

## □報告□

## 看護大学生の効果的な心肺蘇生に向けて —心肺蘇生実施者の胸骨圧迫体勢, 身体的特徴と胸骨圧迫深度との関連—

入江 浩子<sup>1</sup>

## 抄 録

目的：救命率や生存率の向上には一次救命処置は必須であり，その手技の獲得には看護教育が重要である。しかし，実施者の中にはガイドラインの示す効果的な胸骨圧迫深度に至っていない現状がある。そこで今回効果的な胸骨圧迫を実施するために，胸骨圧迫時の体勢と身体的特徴による圧迫深度を比較した。

方法：看護大学生を対象に，床上の心肺蘇生人形に対し対象者の側面に両ひざをつき圧迫する方法（側面法），対象者の両大腿部付近を実施者の両足で挟み（跨ぐ）圧迫する方法（正面法）の2体勢における胸骨圧迫深度の違いおよび身体的特徴との関連性を分析した。

結果：女子看護大学生の平均圧迫深度は側面法に比べ正面法が有意に深かった（ $p < 0.05$ ）。いずれの方法においても平均圧迫深度は5 cmに達することができなかった。また性差に関わらず身体的特徴と圧迫深度にはほとんど関連性が見られなかった。

考察：適切な圧迫深度を保つためには，身体的特徴にとらわれない安定した胸骨圧迫手技が求められる。また，身体的特徴は容易に変えられないため適切な胸骨圧迫深度に達していないことを実施者自身が自覚し，効果的な圧迫方法を模索するための機会を持つ教育が必要である。

キーワード：胸骨圧迫，身体的特徴，体勢，性差

## I. はじめに

病院などの医療施設の整った中で日常業務として心肺蘇生を行う医療従事者は，心肺停止（cardiopulmonary arrest：CPA）発生時に迅速に対応できる判断能力と技術が求められる。救命率，社会復帰率を向上させるためには効果的な胸骨圧迫を行うことが重要であり，JRC（Japan Resuscitation Council）蘇生ガイドライン2015（以下ガイドライン）では最適な胸骨圧迫の定義とは，「正しい位置を，正しい深さとテンポで圧迫し，圧迫と圧迫の間の解除を完全にし，中断を最小限にする」<sup>1)</sup>と記載している。しかし，正しい深さとされる“5 cm以上6 cmを超えない深さ”を維持することは難しく，その背景には性別，体重や圧迫時間などの要因が報告されている<sup>2,4)</sup>。

臨床現場を支える看護師を育成する看護教育においても一次救命の演習は重要である。厚生労働省看護

基礎検討委員会，看護師教育の技術項目と卒業時の到達度として，救命救急処置技術，BLSは「演習時：モデル人形もしくは学生間で単独で実施できる。実習時：単独で実施できる」<sup>5)</sup>と示された。その基本的な技術は，臨床現場で役立つ技術であり，救命率や社会復帰率の向上につながる貢献度が高いと期待できる。しかし，看護大学生の一次救命演習中における胸骨圧迫の姿勢，特に女子看護大学生では圧迫のたびに「上体が跳ねる」「膝を軸として上半身と膝から下（下肢）が上下する」身体が「ぶれる」姿勢を散見する。身体の反動を使った胸骨圧迫が身体のおれを招き，圧迫深度を低下させているのではないかと推察する。そのぶれの要因として，身体的特徴や圧迫時の体勢が考えられる。反動による身体のおれを抑え安定した状態での圧迫が，効果的な胸骨圧迫につながると考える。そこで今回，身体的特徴と胸骨圧迫時の体勢からその深度を

受付日：2020年8月18日 受理日：2021年1月13日

<sup>1</sup> 国際医療福祉大学 保健医療学部 看護学科

Department of Nursing, School of Health Sciences, International University of Health and Welfare

hirie@iuhw.ac.jp

比較検討したので報告する。

## II. 研究目的

本研究の目的は、看護大学生が効果的な胸骨圧迫を実施するために、身体的特徴と胸骨圧迫時の体勢からその圧迫深度を比較検討することである。

## III. 用語の定義

圧迫深度：胸骨圧迫の深さを指す。

解除深度：胸骨圧迫解除時に胸骨が元の位置まで戻りきらなかった深さを指す。

ふれ：本研究の「ふれ」とは、対象者の側面に両膝をつき胸骨圧迫を実施した場合の圧迫中に見られる「上体が跳ねる様子」、「膝を軸として上半身と膝から下(下肢)が上下する」身体の動きを指す。

身体的特徴：本研究では、個々の体型に関する身長・体重・握力・上肢長(肩峰外側端～橈骨茎状突起)・下肢長(大転子～外果)を身体的特徴と表現する。

## IV. 研究方法

### 1. 研究デザイン

対象者に2通り(①モデル人形の側面に両ひざをつき圧迫する方法②モデル人形の両大腿部付近を実施者の両足で挟み(跨ぐ)方法)による胸骨圧迫中の圧迫深度を比較する実験研究を実施した。

### 2. 対象

A 大学で2019年度成人看護学方法論における一次救命の講義・演習を受講した看護大学生57名(男子13名、女子44名)で、前期試験終了後の成績判定後に参加協力を募集し実施した。

### 3. データ収集方法

- (1) 身体特徴測定(身長・体重〔自己申告〕、握力・上肢長・下肢長)。
- (2) 床に2体の蘇生用モデル人形(レサシアン：Laerdal社)を設置し、2体勢(①対象者の側面に両ひざをつき圧迫する方法②対象者の両大腿部

付近を実施者の両足で挟み(跨ぐ)圧迫する方法(本研究では以下①側面法②正面法とする)による胸骨圧迫を2分間実施。Simpadにより圧迫深度・解除深度を測定する。実施による疲労感の是正のために、実施間には10分のインターバルをおき、実施順は実施者の自由選択とした。

圧迫体勢は以下の状態である。

①側面法：対象者の側面に両膝を着き圧迫する方法(図1)

②正面法：対象者の両大腿部付近を実施者の両足で挟み(跨ぐ)圧迫する方法(図2)

### 4. 分析方法

胸骨圧迫体勢に対する圧迫深度と解除深度の平均値の比較はt検定を用い、有意水準は $p=0.05\%$ とした。

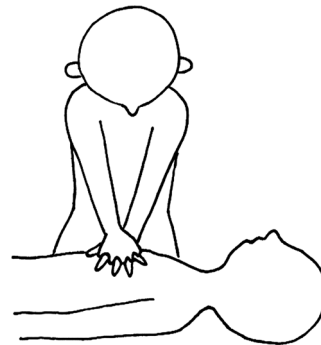


図1 胸骨圧迫体勢  
①側面法：対象者の側面に両膝を着き圧迫する方法

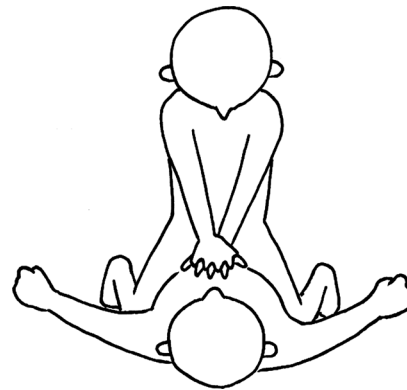


図2 胸骨圧迫体勢  
②正面法：対象者の両大腿部付近を実施者の両足で挟(跨ぐ)み圧迫する方法

身体的特徴と圧迫深度の相関分析は、Pearsonの相関係数を用いた。統計解析には、SPSS ver25を用いた。また、握力・上肢長・下肢長は対象者個人ごとの左右の平均とした。

5. 倫理的配慮

本研究はA大学研究倫理委員会の承認(承認番号19-10-35)を得て行った。対象者の個人情報特定されないように暗号化し、研究参加同意後の撤回、および途中棄権による不利益の回避、データ保管の厳重性、研究終了後は安全な方法で破棄することを文書および口頭で説明し、同意を得た。

6. 測定用具

Simpad: Laerdal社の製品で、CPR中の手技として、圧迫率と圧迫深度、各圧縮の適正な解除、適正な手の位置、中断の頻度と長さ、適切な換気、等がリアルタイムで確認でき、実施中のデータを保存することができる。

V. 結果

有効数51名(男子12名、女子39名)、有効率89.5%であった。実施体勢①側面法②正面法の実施順の違いについては、10分間のインターバルをとった

ことで、疲労感もなくデータの偏りはなかった。

1. 対象者の身体的特徴(表1)

男子の身体特徴の平均は、身長171.2cm、体重68.5kg、握力41.9kg、上肢長58.3cm、下肢長82.6cmであった。女子の身体的特徴の平均は、身長156.8cm、体重52.4kg、握力26.5kg、上肢長53.5cm、下肢長78.4cmであった。以下にそれぞれのデータを性別で比較する。

2. 実施体勢①側面法②正面法に対する平均圧迫深度と変動係数(表2)

胸骨圧迫深度の比較では、男子の平均圧迫深度①側面法53.1mm②正面法53.9mmで有意差は見られなかった。女子の平均圧迫深度は①側面法47.4mm②正面法49.4mmで②正面法での胸骨圧迫が有意に深かった(p=0.05)。

解除深度は男女ともに、①側面法②正面法の胸骨圧迫に差は見られなかった。①側面法②正面法の変動係数は、男子①側面法16、②正面法11で②正面法のほうが小さく、女子①側面法14、②正面法9で同様に②正面法での胸骨圧迫のほうが小さかった。

表1 身体的特徴平均値一覧(SD) n=57

	身長(cm)	体重(kg)	握力(kg)	上肢長(cm)	下肢長(cm)
男子(13)	171.2(6.5)	68.5(16.0)	41.9(6.3)	58.3(2.8)	82.6(6.8)
女子(34)	156.8(4.4)	52.4(5.6)	26.5(3.2)	53.5(3.4)	78.4(4.2)

表2 胸骨圧迫体勢による平均圧迫深度・平均解除深度・変動係数の比較(単位mm)

	圧迫深度(SD)	解除深度(SD)	変動係数	×100
男子:側面法	53.1(8.7)	5.0(2.1)	0.16	16
正面法	53.9(5.9)	4.8(3.3)	0.11	11
女子:側面法	47.6(6.7)	2.3(1.3)	0.14	14
正面法	49.4(4.8)	2.2(1.4)	0.10	9

\* p<0.05.

注:①側面法:対象者の側面に両ひざをつく方法、②正面法:対象者の両大腿部付近を実施者の両足で挟む(跨ぐ)方法。

表3 身体的特徴と圧迫体勢における圧迫深度の相関係数による比較

	身体的特徴	側面法	正面法
男子	身長	0.307	-0.363
	体重	0.122	-0.525
	握力	-0.269	-0.066
	上肢長	-0.029	0.116
	下肢長	0.096	-0.051
女子	身長	0.199	0.027
	体重	0.165	0.168
	握力	0.242	0.189
	上肢長	-0.027	0.160
	下肢長	-0.031	-0.098

注：①側面法：対象者の側面に両ひざをつく方法、  
②正面法：対象者の両大腿部付近を実施者の両足で挟む（跨ぐ）方法。

3. 実施体勢における身体的特徴と圧迫深度の相関分析結果（表3）

男子の実実施体勢①側面法において身長と圧迫深度に弱い正の相関（0.307）が見られた。①側面法②正面法における体重・握力・上肢長・下肢長と圧迫深度には相関は見られなかった。

女子の実実施体勢①側面法において握力と圧迫深度に弱い正の相関（0.242）が見られた。①側面法②正面法における身長・体重・上肢長・下肢長と圧迫深度には相関関係は見られなかった。

VI. 考察

身体的特徴は、男女ともに平均身長、平均体重は厚生労働省健康局「平成27・28年国民健康・栄養調査」<sup>6)</sup>で表示されている20歳成人の値、男子平均身長172.3cm、(対象者171.2cm)平均体重65.7kg(68.5kg)、女子平均身長159.5cm(156.8cm)、平均体重53.5kg(52.4kg)とほぼ変わらなかった。以下、身体的特徴および実施体勢について胸骨圧迫深度を基に考察する。

1. 実施体勢①側面法②正面法に対する平均圧迫深度と変動係数について

今回の調査で①側面法②正面法ともに男子の平均圧

迫深度はガイドラインの示す5～6cmの範囲内であり、圧迫深度は十分という。しかし、女子の平均圧迫深度は①側面法②正面法いずれにおいても5cmに達することが難しい学生がいたことがわかる。身長や体重などの身体的特徴は容易に変えられないため、適切な胸骨圧迫深度に達していないことを実施者自身が自覚し、効果的で持続可能な圧迫方法を模索するための機会を持つ演習が必要である。

①側面法②正面法の実実施体勢の違いは、膝間の幅と体幹と上肢間の幅にある。①側面法は膝幅（膝間）が肩幅程度である。また体幹と上肢（胸骨中央に置く手の位置）の間は対象者の肩幅の1/2程度であり、②正面法に比べ狭い。その際、胸骨に垂直に手を置くために実施者の手の真上に肩が来る姿勢をとると重心が不安定になる。②正面法は対象者を跨ぐことで膝間の幅が広がる。その分、肩を前に出さないと胸骨に垂直に手を置くことができない。よって胸骨圧迫中、手の真上に肩が来る姿勢つまり、重心が肩側となる。それにより圧迫深度が深くなるのではないかと推察する。圧迫体勢と重心の位置については今後さらにデータの分析が必要であると考え。遠藤らは効果的かつ効率的な胸骨圧迫を実施するためのポイントは、腕力に頼らず自らの体重を利用し上体の上下運動を行う<sup>7)</sup>と報告しているが、本研究の対象者特に女子大学生については①側面法の場合、その体重の移動が不安定となり身体の「ぶれ」が大きく生じるのではないかと推察する。本研究の対象者に散見される胸骨圧迫中の「上体が跳ねる」様は、床反力と同様胸部に加えた力と同じ力が反対方向の自分自身に動き不安定さにつながるのではないかと推察する。変動係数においても、男女とも②正面法の数値が小さかった。これは、①側面法と②正面法における平均胸骨圧迫深度のばらつきを表すもので、②正面法のほうがばらつきのない胸骨圧迫であったことを示している。本研究は、床上でモデル人形を使用した実施であったが、ベッド上での胸骨圧迫を想定した場合、マットレス使用による「沈み」に加え、対象者の状況や体型により実施者の下肢（下腿）がベッドの外側になることで下肢（下腿）の「浮き」

を生じることが予測され、床上以上に不安定な圧迫体勢になるのではないかと考える。長谷川らはベッド上での膝立姿勢における胸骨圧迫は floor での胸骨圧迫より質が低下する<sup>8)</sup>と報告している。②正面法の場合、膝から足背までがベッド上にあり、下肢の浮きがなくなることで、不安定さが解消されるのではないかと推察する。安定した胸骨圧迫を行い、その効果を向上させるためには、対象者の状況が許す範囲で対象者の両足を挟む体勢での胸骨圧迫についても引き続き検討する必要がある。

## 2. 身体特徴と圧迫深度の相関分析について

身体的特徴では男女ともほとんど胸骨圧迫深度との相関は見られなかった。先行研究の結果とは異なり、本研究では身体的特徴は胸骨圧迫にほとんど関与していない結果になった。先行研究における体重と圧迫深度の関係は国外での検証<sup>2)</sup>であり、本研究の対象者の平均が light 群に相当するため比較することはできないが、国内文献でも女性、低体重者による胸骨圧迫効果の低さ<sup>9,10)</sup>を報告する文献や上肢の筋力や肘関節の角度と胸骨圧迫効果に関する報告<sup>11,12)</sup>がある。しかし、効果的な胸骨圧迫をおこなうためには性別や身体的特徴に関わらず安定した圧迫深度を保つ必要がある。特に不安定なベッド上での胸骨圧迫時は対象者の側面から実施するよりも、対象者の両足を挟む(跨ぐ)体勢での胸骨圧迫のほうが安定した胸骨圧迫になるのではないかと考える。

近年女性の「やせ」願望が強い傾向にあり特に10歳から30歳の女性にその傾向が強く<sup>13)</sup>骨や体力にも影響を及ぼしている。筋力・持久力・瞬発力など身体機能が男性に比べ女性は低い<sup>14)</sup>ことは否めないが、臨床現場において一番緊急場面に遭遇する可能性が高いのは看護師であり<sup>15)</sup>、心肺停止の発生が多いのは一般病棟である<sup>1,15)</sup>病院内におけるCPR発見の8割が看護師であり、看護師のBLSに対する教育の重要性<sup>15)</sup>も報告されている。その看護師を育成する教育現場において胸骨圧迫の質を担保した技術演習は必須の項目である。救命率、社会復帰率の向上のためにも

CPR(心肺蘇生: Cardio Pulmonary Resuscitation)を必要とする対象者に合わせた胸骨圧迫手技を選択し実施することが重要であると考えられる。

## Ⅶ. 結語

看護大学生が効果的な胸骨圧迫を実施するために、身体的特徴と胸骨圧迫時の体勢からその深度を比較検討した。

1. 女子看護大学生は対象者の側面に両ひざをつき圧迫する方法・対象者の両大腿部付近を実施者の両足で挟み(跨ぐ)方法、いずれの方法においても胸骨圧迫深度平均は5cmに達することができなかった。
2. 身体的特徴と胸骨圧迫深度にはほとんど関連性はなかった。
3. 胸骨圧迫時の体勢は、対象者の側面に両ひざをつく体勢よりも、対象者の両大腿部付近を実施者の両足で挟む(跨ぐ)体勢のほうが圧迫深度は深かった。

効果的な胸骨圧迫をするためには、身体的特徴に関わらず実施中の身体を安定させることが必要である。そのためには、対象者の状況に合わせた胸骨圧迫体勢を選択することの必要性が示唆された。

## Ⅷ. 研究の限界と課題

今回の調査は、2019年度成人看護学方法論における一次救命の講義・演習を受講した学生としたため男女の数の差が生じたが、男女比を一定にするためには、条件設定下でのデータ収集が必要であるまた、身長・体重を自己申告制としたが、大学生の心理を考慮し身体測定を別室で行うなどの配慮に努めたデータの蓄積を検討する。

今回の胸骨圧迫は床上でモデル人形を使った検証であった。人間での実施検証はできないが、救命率向上に向け臨床現場で活用できるような体勢の検討、技術の検証を行う必要がある。



謝辞

本研究の対象者としてご協力いただきました看護学生、データ収集にご協力いただきました教員の皆様に感謝いたします。

利益相反

報告すべき利益相反はない。

文献

- 1) 一般社団法人日本蘇生協議会. 一次救命. JRC 蘇生ガイドライン 2015. 東京: 医学書院, 2016: 16
- 2) Asta K, Kestutis S, Milda D, et al. Can lightweight rescuers adequately perform CPR according to 2010 resuscitation guideline requirements? *Emergency Medicine Journal* 2013; 30(2): 159-160
- 3) Renan G, Gustavo G, Mria M, et al. Quality of continuous chest compressions performed for one or two minutes. *Clinics (Sao Paulo)* 2015; 70(3): 190-195. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4449479/> 2020.5.12
- 4) 秋月千典, 大橋ゆかり. 理学療法学科学生を対象とした心肺蘇生技能の定量的評価. *目白大学健康科学研究* 2017; 10: 33-40
- 5) 厚生労働省. 2019. 看護基礎教育検討会報告書. <https://www.mhlw.go.jp/content/10805000/000557405.pdf> 2019.11.22
- 6) 厚生労働省. 2018. 厚生統計要覧. 第2編 保健衛生. 第1章 保健. 第2-6表. 身長, 体重の平均値, 性・年次×年齢別. [https://www.mhlw.go.jp/toukei/youran/indexyk\\_2\\_1.html](https://www.mhlw.go.jp/toukei/youran/indexyk_2_1.html) 2020.5.14
- 7) 遠藤久慶, 岡崎康広, 岩田知洋. モーションキャプチャを使用した胸骨圧迫法の検討. *日本臨床救急医学会雑誌* 2009; 12: 8-16
- 8) 長谷川智之, 斎藤真. 医療現場における膝立姿勢による胸骨圧迫の特性の検討. *日本看護研究学会誌* 2014; 37(3): 141
- 9) 田路育恵, 池松裕子. プロバイダーの性別による胸骨圧迫有効率の違い. *日本集中治療医学会雑誌* 2017; 24(6): 633-634
- 10) Hasegawa T, Daikoku R, Saito S, et al. Relationship between weight of rescuer and quality of chest compression during cardiopulmonary resuscitation. *J. Physiol. Anthropol.* 2014; 33(1): 16. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4079182/> 2018.8.30
- 11) 小枝英輝, 安川達哉, 成瀬進ら. 心肺蘇生法における胸骨圧迫動作の時間的変化について. *神戸国際大学リハビリテーション研究* 2011; 2: 17-22
- 12) 安川達哉, 小枝英輝, 武政誠一ら. 心肺蘇生法における胸骨圧迫動作中の上肢帯の筋疲労について. *神戸国際大学リハビリテーション研究* 2011; 2: 79-84
- 13) 内閣府. 男女共同参画白書. 平成30年度版. I-2 男女の健康支援. I-特-28 図 やせ (BMI18.5 未満) の占める割合の推移. [http://www.gender.go.jp/about\\_danjo/whitepaper/h30/zentai/html/zuhyo/zuhyo01-00-28.html](http://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/h30/zentai/html/zuhyo/zuhyo01-00-28.html) 2020.6.3
- 14) 黒江ゆり子 (編). 成人看護学. 1. 成人看護学概論 / 成人保健. 新体系看護学全書. 東京: メヂカルフレンド社, 2020: 13
- 15) 本行祥子, 斎藤博則, 小林浩之ら. 当院における院内救急対策小委員会の取り組みと今後の課題. *日赤医学* 2012; 63: 382-386

# Examining the relationships between chest compression depth and the chest compression position and the physical characteristics of cardiopulmonary resuscitation performers in pursuit of effective cardiopulmonary resuscitation by nursing college students

Hiroko IRIE

## Abstract

**Purpose:** Basic life support is vital to improving lifesaving and survival rates, and mastering basic life support skills is important in nursing education. However, individuals performing cardiopulmonary resuscitation (CPR) often do not reach the effective depth of chest compression shown in the guidelines. This study therefore compared the depth of compression according to the position and physical characteristics of the person performing chest compression in order to perform effective chest compression.

**Methods:** Nursing college students were recruited to analyze the differences in chest compression depth between two positions and the relationship between chest compression depth and physical characteristics. The two positions were the “lateral position,” where the CPR performer kneels to one side of a CPR doll on the floor to perform compressions, and the “frontal position,” where the CPR performer kneels with the CPR doll’s legs between their knees (or “straddles” the doll) to perform compressions.

**Results:** The mean depth of compression of the female nursing college students was significantly deeper in the frontal position than in the lateral position ( $p < 0.05$ ). In both positions, the students were not able to reach a mean compression depth of 5 cm. Furthermore, practically no relationship was seen between physical characteristics and depth of compression regardless of sex.

**Conclusion:** To maintain an appropriate depth of compression, a stable chest compression technique is required, irrespective of physical characteristics. Furthermore, because their physical characteristics cannot be changed easily, CPR performers must themselves realize that they are not reaching an appropriate chest compression depth and thus require education with opportunities to explore effective compression methods.

**Keywords :** chest compression, physical characteristics, position, sex difference